

О подготовке прогноза потребности в ИТ-специалистах до 2024 года

Оглавление

Введение.....	1
Модель прогнозирования кадровой потребности.....	3
Методика прогнозирования кадровой потребности	7
Расчет потребности в специалистах различных отраслей.....	7
Расчет потребности в специалистах ИТ-индустрии	8
Источники данных	9
Список литературы и источников	11

Введение

В настоящем отчете описана структура исследования, предметом которого является разработка методики прогноза потребности в ИТ-кадрах для цифровой экономики в России.

Исследование проводится в целях реализации плана мероприятий Федерального проекта «Кадры для цифровой экономики», направленного на достижение цели, определенной Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. N 204 в части решения задачи по обеспечению подготовки высококвалифицированных кадров для цифровой экономики, и в соответствии со «Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации», утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. N 642, согласно которой одним из главных вызовов современности является «исчерпание возможностей экономического роста России, основанного на экстенсивной эксплуатации сырьевых ресурсов, на фоне формирования цифровой экономики и появления ограниченной группы стран-лидеров, обладающих новыми производственными технологиями и ориентированных на использование возобновляемых ресурсов».

При подготовке методики оценки численности кадров проведено исследование мирового опыта оценки и прогнозирования кадров для ИТ-отрасли и цифровизации в отраслях национальных экономик. Рассмотрены исследования ОЭСР Measuring the digital transformation [1], BCG Россия 2025: от кадров к талантам [2], IDC European Future of Work 2019 [3]. Проанализирован опыт оценок текущей численности и прогнозирования занятости в ИТ секторе на примере США (<https://www.onetonline.org>), Великобритании

(<https://thetechpartnership.com>), статистические данные по 28 странам ЕЭС [4]. На основе проведенного анализа опыта оценки состояния кадровой инфраструктуры и прогнозирования кадровой потребности в области информационных технологий и цифровизации экономики подготовлена выборка стран, опыт которых может быть применен в Российской Федерации, в том числе с учетом положений документов государственного стратегического планирования Российской Федерации.

Для определения особенностей прогнозирования кадров для задач цифровой экономики в Российской Федерации рассмотрены Аналитическое исследование по ИТ-кадрам в России, проведенное в 2010 г. аналитическим агентством Real-IT, совместно с ассоциацией АПКИТ [5], подходы к прогнозированию потребностей экономики в квалифицированных кадрах, опубликованные в работах В.А. Гуртова и Е.А. Питухина (см., напр., [6]), сценарные анализы воспроизводства кадров в работах Е.В. Васильевой (см., напр., [7]). Особенности прогнозирования численности кадров в условиях цифровой трансформации экономики учтены за счет применения модельного прогнозирования «волны цифровизации» предприятий.

По итогам проделанного анализа предложена модель прогнозирования кадровой потребности цифровой экономики Российской Федерации, организационная модель процесса прогнозирования, оценены преимущества в использовании этой модели, возможные риски и методы их снижения.

На основании предложенной модели прогнозирования кадровой потребности цифровой экономики Российской Федерации предложена методология прогноза потребности в кадрах для цифровой экономики, в том числе количественного и качественного состава ИТ-кадров, необходимого для запуска и функционирования цифровой экономики.

В соответствии с методологией прогнозирования кадровой потребности цифровой экономики разработана математическая модель с описанием формулы исчисления прогноза в кадрах и необходимых источников информации, а также требуемого формата данных для прогнозирования.

Процедура обработки результатов прогнозирования включает:

- задание форматов обработки выходных данных;
- описание дополнительных данных и их форматов, не включенных напрямую в количественное прогнозирование, но которые должны быть задействованы в корректировке результатов прогноза;

- описание процедуры качественной оценки результатов прогнозирования (формат процедуры, критерии оценки результатов прогнозирования, механизм корректировки результатов прогнозирования).

Проанализированы факторы, которые не могут быть учтены в математической модели прогнозирования или экспертной оценке результатов прогнозирования потребности в кадрах, но могут влиять на численность и профиль компетенций кадров для задач цифровой экономики в будущем.

На площадке Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации 19.09.2019 проведен очный семинар с экспертным обсуждением методологии прогноза потребности в кадрах для цифровой экономики и предложений по ее актуализации. В состав участников семинара вошли представители компаний цифровой экономики, заинтересованных федеральных исполнительных органов власти и экспертного сообщества в области прогнозирования кадровой потребности. По результатам экспертного семинара подготовлен Протокол №546пр с общим одобрением предложенной методики и решениями о доработке ее отдельных положений. Итоги обсуждения рассмотрены также на заседании рабочей группы «Кадры для цифровой экономики» АНО «Цифровая экономика» 20.04.2019 г..

По итогам обсуждения предложено провести выборочное опросное исследование компаний ИТ-сектора, а также предприятий и организаций других секторов экономики с целью получения (в некоторых случаях – уточнения по сравнению с данными 2010 г. [5]). Установлены сроки проведения опросов – до 30 ноября 2019 г.

Модель прогнозирования кадровой потребности

Согласно прогнозному исследованию потребности в кадрах, проведенному Аналитическим центром REAL-IT по инициативе Ассоциации предприятий компьютерных и информационных технологий (АПКИТ) в 2007-2010 гг. [1] прогнозировалась существенная нехватка ИТ-кадров с перспективой кадрового коллапса при непринятии мер по существенному увеличению подготовки ИТ-кадров в системе высшего образования. При этом основными выводами исследования стали следующие 4 положения:

1. Общая численность ИТ-специалистов, работавших в российской экономике, составила в 2009 г. чуть более 1 млн. человек. Согласно данным Федеральной службы

государственной статистики (Росстат) по занятости населения России, это составляло 1,47% от всех работающих или 1,34% от трудоспособного населения. Для сравнения: в США последний показатель составлял 3,74%, в Великобритании 3,16%, в Германии 3,14%.

2. Даже с учетом возможного сокращения рынка и потребности в новых ИТ-кадрах на фоне экономического кризиса, все выпускаемые профессиональным образованием ИТ-специалисты (с учетом выпускников смежных специальностей) оставались полностью востребованными.

3. При реализации модернизационного сценария развития России, численность требующихся специалистов в ближайшие годы должна была в несколько раз превысить численность выпуска учебных заведений, а её неудовлетворенность - стать главным сдерживающим фактором развития страны.

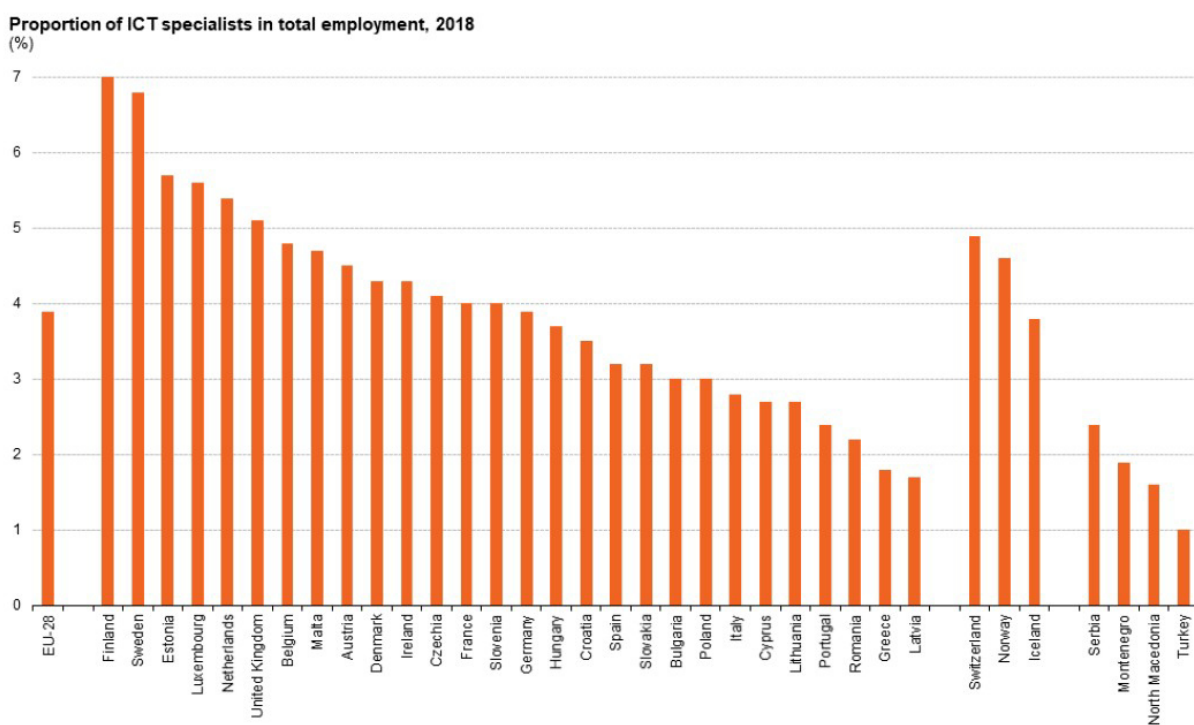
4. Структурные изменения рынка при модернизационном сценарии в сторону секторов ИТ-услуг и программного обеспечения сдвинут структуру спроса в сторону специалистов по разработке, внедрению и обслуживанию ПО, а также повысят востребованность специалистов в области веб-систем и информационной безопасности.

Необходимо отметить следующие тренды прошедшего с тех пор периода времени.

- Поступательный рост кадровой ИТ-инфраструктуры Российской Федерации, в том числе за счет значительного увеличения выпуска ИТ-специалистов в системе высшего образования. Выполнение основных запланированных кадровых показателей «Стратегии развития отрасли ИТ в Российской Федерации» [8]. В том числе подготовка не менее 350 тыс. специалистов в области информационных технологий, из них не менее 125 тыс. специалистов - в рамках обучения на бюджетных местах в образовательных организациях высшего образования.
- Взрывное развитие числа и кадровой структуры организаций, предоставляющих различного рода Веб-услуги, за счет быстрого роста интернет-рынков [9].
- Стремительное развитие цифровой экономики, сопровождающееся развитием и внедрением сквозных технологий цифровой экономики, и волнообразной цифровой трансформацией организаций частного и государственного секторов экономики [1-3, 9].
- Статистика численности ИТ-кадров мировой цифровой экономики продемонстрировала положительную динамику. По данным Евростат за 2019 г. [4]

ни одно крупное Европейское государство, кроме Турции, Греции и Латвии не имеет менее 2% специалистов в области ИКТ от общей численности работающих (см. рис.1).

- Рост зарплатного индекса [10] по ИТ-отрасли - в 2,0 раза, в то время, как по другим ключевым сегментам экономики его рост составил 1,6-1,7. Таким образом, среднегодовой рост заработной платы ИТ-специалистов за 10 лет в среднем на 20% опережает рост зарплат других специалистов (см. рис. 2).
- Значительное сосредоточение рабочих мест и открывающихся вакансий ИТ-специалистов в крупных городах России со значительным преобладанием долей Москвы и Санкт-Петербурга [9, 11-12]. По данным ДИТ Москвы в 2019 г. «в городе (Москва) работают 50 тыс. ИТ-компаний, где заняты более 320 тыс. профильных сотрудников. Выручка отрасли (по Москве) составляет 3,8 трлн. рублей (\$60 млрд в год)»



Source: Eurostat (online data code: isoc_sks_itspt)

eurostat

Рисунок 1. Доли специалистов в области ИКТ от числа всех работающих в государстве, для стран ЕЭС [4]

В качестве стран-ориентиров, опыт которых может быть применим в Российской Федерации, рекомендуется учитывать следующие государства. США – традиционный лидер информатизации. Великобритания и Германия – лидеры европейской экономики, в

которых значительную роль играет промышленный сектор, но при этом в отличие от России не имеющие сырьевых доходов. Польша – страна, вышедшая из советского блока и интегрировавшаяся в европейскую экономику. Турция – аутсайдер европейской информатизации. И Норвегия – европейская сырьевая страна, сделавшая ставку на использование нефтяных доходов для развития новых технологий, а также активно модернизирующая сырьевой сектор. При этом опыт азиатских лидеров информатизации безусловно заслуживает внимания, но плохо проецируется на возможности Российской Федерации в силу существенного различия по численности трудоспособного населения и структуры экономики вследствие этого.

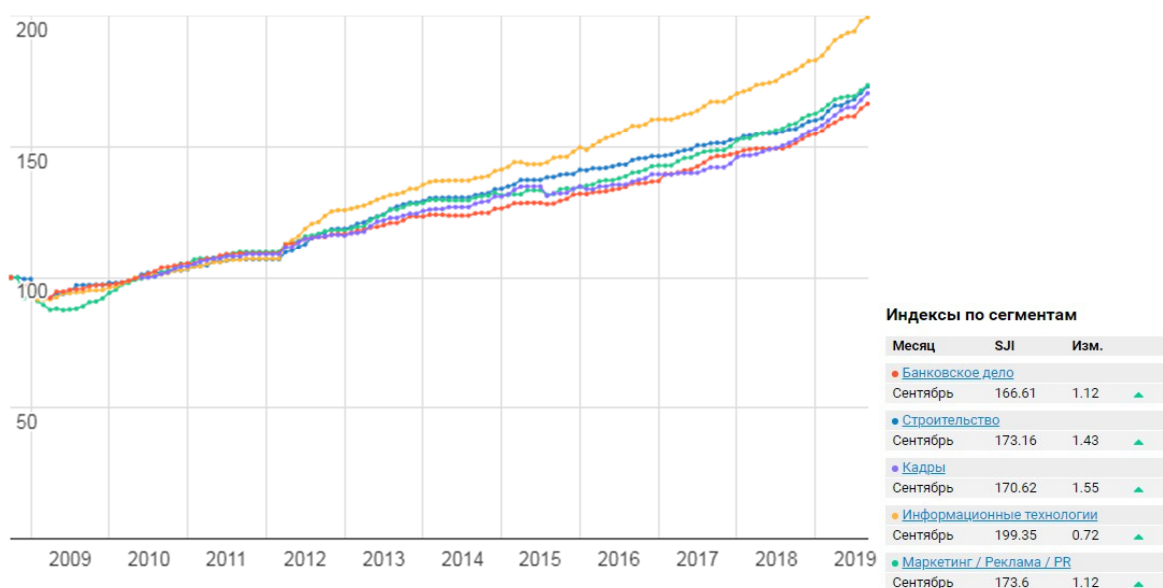


Рисунок 2. Зарплатные индексы специалистов по сегментам: ИТ, Банковское дело, Строительство, Кадры (управление персоналом и т.п.), Маркетинг-реклама-PR, [10]

Особый интерес представляют доступные данные по структуре занятости ИТ-работников выбранных стран. Так по данным Tech Partnership (www.thetechpartnership.com) за 2015 год (к сожалению, более свежие данные недоступны из-за прекращения активной деятельности этой общественной организации) – общее число занятых в Великобритании составляло 1,3 млн. чел., 49% из которых работали непосредственно в ИТ и телекоммуникационных компаниях, а 51% - в организациях других отраслей. Таким образом непосредственно ИКТ-сектор и остальные отрасли экономики Великобритании трудоустроивали таких специалистов примерно в равной пропорции. Эта ситуация отличается от результатов обследования аналогичного соотношения в России в 2010 г. [5], где аналогичная пропорция составляла 29/71 % - в пользу других отраслей экономики. Кроме того, годовой рост численности ИКТ специалистов в Великобритании в 2015 г. составил 6%. Из данных Евростат за 2019 год доля ИКТ специалистов в общей занятости -

около 5%, что соответствует 1,7 млн. специалистов. Отсюда видно, что и дальнейший рост продолжался с тем же средним темпом, около 6% в год.

На основании описанных выше тенденций и базовой методики расчета потребности в кадрах [5] для расчета потребности в новых ИТ-специалистах предлагается по следующая модель.

Годовая потребность в ИТ-специалистах складывается из потребности различных отраслей экономики и потребности ИКТ-сектора. Последний состоит из ИТ-индустрии, предприятий связи и радиоэлектроники. В свою очередь структура ИТ-индустрии включает следующие секторы: ИТ-услуги, веб-разработка, разработка программного обеспечения, экспорт ИТ-услуг и аппаратное обеспечение. В целях прогнозирования потребности в выпуске ИТ-кадров с определенными общепрофессиональными компетенциями, связанными с программированием, следует выделить профессии, относящиеся к этой области. Данный подход не учитывает потребность в таких необходимых для цифровой экономики специалистах, как интернет-маркетологи, специалисты в области информационной безопасности, менеджеры ИТ и ИТ-консультанты, и ряд других профессий, не связанных прямо с техническими навыками в области разработки. В то же время, в число оцениваемых специалистов попадают не относящиеся к понятию «разработчик», но которым требуются продвинутые технические компетенции – менеджеры ИТ-продуктов и руководители ИТ-проектов, специалисты линии технической поддержки и т.п.

Методика прогнозирования кадровой потребности

Методика расчета описывается следующими формулами.

Расчет потребности в специалистах различных отраслей

$$N = N^R + N_{ИТ} \quad (1)$$

$$N^R = E [K_r + K_t] - N_{it} \quad (2)$$

где

N – потребность в ИТ-кадрах в различных отраслях экономики, тыс. чел.

R – ротация кадров

$N_{ИТ}$ – потребность в приросте численности ИТ-кадров, вызванная цифровой трансформацией, тыс. чел.

E – численность занятых в ИТ-департаментах по отраслям экономики, тыс. чел.;

K_r, K_t – коэффициенты естественной ротации и ротации из-за смены вида деятельности;

$N_{и}$ – переход сотрудников из ИТ-индустрии.

Коэффициент естественной ротации K_r представляет собой процент выбытия сотрудников по выходе на пенсию, смертности и т.п. Ввиду отсутствия достоверной официальной российской статистики по этому вопросу, при проведении расчетов была использована средневропейская величина с поправкой на значительные показатели убыли населения (0,47% в год) и невысокую среднюю продолжительность жизни (66,03 лет) по сравнению, например, с убылью 0,05% и средней продолжительностью жизни 79,26 лет в Германии, не самой благополучной по этим показателям в Европе. Например, в Великобритании и Франции эти показатели таковы: рост 0,28% и 0,55% при средней продолжительности жизни 79,01 и 80,98 лет соответственно. (Использованы данные Росстата и CIA World Factbook). По этим соображениям K_r принят равным 0,049.

Коэффициент ротации из-за смены деятельности K_t представляет собой процент выбытия сотрудников по причине перехода в другую сферу деятельности без сохранения ИТ-специализации. С целью оценки величины коэффициента K_t целесообразно проводить выборочное опросное исследование. Расчет на основании данных проведенного в 2010 г. опроса дает $K_t = 0,01$.

Расчет потребности в специалистах ИТ-индустрии

$$N_{ИТ} = N_{ИТ}^G + N_{ИТ}^R \quad (3)$$

$$N_{ИТ}^G = \sum_{i=1}^4 E_{ИТ,i} AG_i / FI_i \quad (4)$$

$$N_{ИТ}^R = \sum_{i=1}^4 E_{ИТ,i} [K_{r,i} + K_{t,i}] \quad (5)$$

где $N_{ИТ}$ – совокупная потребность в ИТ-кадрах по ИТ-индустрии, тыс. чел.

i – номер сектора ИТ-индустрии (аппаратный, программный, услуги, экспорт услуг);

$E_{ИТ,i}$ – численность занятых в i -ом секторе, тыс. чел.;

AG_i – средний рост сектора в год;

FI_i – коэффициент интенсивности роста;

Kr,i – коэффициент естественной ротации;

Kt,i – коэффициент ротации из-за смены вида деятельности.

Коэффициент естественной ротации Kr,i представляет собой процент выбытия сотрудников по выходе на пенсию, смертности и т.п. При расчетах использована среднеевропейская величина ввиду отсутствия достоверной официальной российской статистики по этому вопросу. Обоснование возможности такого подхода приведено выше при описании аналогичного коэффициента для предприятий различных отраслей экономики. Коэффициент ротации из-за смены деятельности Kt,i представляет собой процент выбытия сотрудников из данного сектора в связи со сменой деятельности, к которой относится 1) переход из ИКТ-индустрии в другие отрасли экономики с сохранением специализации в области информационных технологий и 2) переход в другую сферу деятельности без сохранения ИТ-специализации. Ротация по смене деятельности по типу 1) учитывается при расчете потребности предприятий в ИТ-специалистах. С целью оценки величины коэффициента Kt,i целесообразно проводить выборочное опросное исследование. Расчеты на основании данных проведенного в 2010 г. опроса дают оценку $Kr = 0,047$, $Kt = 0,04$.

Коэффициент интенсивности FI_i представляет собой величину относительного годового роста выработки на сотрудника, среднего для данного сектора индустрии. Значение данного коэффициента менее 1 означает, что в i -ом секторе происходит рост выработки на сотрудника за счет увеличения производительности труда; равно 1 – что достигнута максимальная производительность труда (соответственно, и выработка на сотрудника) и для увеличения выручки необходимо увеличение численности сотрудников (без учета факторов инфляции и т.п.); более 1 – рынок близок насыщению, увеличение сбыта достигается за счет роста дополнительных услуг, для чего требуется дополнительное увеличение численности персонала (т.е. наблюдается фактическое сокращение эффективной выработки при росте объемов).

Источники данных

С целью оценки величин, входящих в исследование, предлагается использовать следующие источники данных (Табл. 1).

Тип данных	Обозначение	Использование в формулах	Способ оценки
Численность занятых в ИТ-департаментах по отраслям экономики	E	(2)	Опрос предприятий каждого из четырех типов (крупные, средние, мелкие и «микро») и усреднение с весами количества предприятий по типам
Потребность в приросте численности ИТ-кадров, вызванная цифровой трансформацией	$N_{ЦТ}$	(1)	Анкетирование крупных предприятий, прошедших цифровую трансформацию, и моделирование «волны цифровизации»
Численность занятых по секторам ИТ	$E_{ИТ,i}$	(4), (5)	Опрос компаний секторов ИТ, доступные статистические данные по веб-разработке, опрос поставщиков ИТ-услуг на внутреннем и внешнем рынках, данные Минпромторга по ИТ-кадрам в секторе аппаратного обеспечения.
Прогноз роста секторов ИТ	AG_i	(4)	Экспертная оценка, данные Минкомсвязи и аналитических агентств, прогнозы на основе различных сценариев роста экономики
Коэффициент ротации из-за смены вида деятельности	K_t	(2)	Выборочное опросное исследование
Коэффициент интенсивности роста	FI_i	(4)	Расчет на основании данных по оборотам и численности персонала ИТ-компаний, опубликованных в сводных аналитических отчетах, и с использованием макроэкономических показателей по данным ЦБ РФ и Росстата

Для модельного описания $N_{ЦТ}$ - движения кадров «волны цифровизации» при цифровой трансформации организаций на основе данных от организаций, прошедших или проходящих цифровую трансформацию, необходимо кроме опросов компаний построить несколько сценариев развития данного волнообразного процесса: сценарии ограниченной $N_{ЦТ} \ll N^R$, неограниченной $N_{ЦТ} \gg N^R$ и умеренной $N_{ЦТ} \sim N^R$ цифровой трансформации.

Сравнение полученных данных с результатами исследований ИСИЭЗ НИУ ВШЭ [13, 14], основанных на анализе данных Росстат и ОЭСР, позволяет экстраполировать прогноз

минимальных потребностей в выпуске ИТ-кадров, основанный на данных Росстат, на более точные расчетные и прогнозные данные с детализацией по уровням образования – благодаря некоторой детализации уровней квалификации в результатах исследования [13].

Список литературы и источников

1. Measuring the digital transformation, Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), 2019 г. https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/measuring-the-digital-transformation_9789264311992-en (дата обращения 20.09.2019)
2. Россия 2025: от кадров к талантам, The Boston Consulting Group, 2017 г. https://www.bcg.com/Images/Russia-2025-report-RUS_tcm27-188275.pdf (дата обращения 20.09.2019)
3. European Future of Work 2019, International data corporation (IDC) https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=IDC_P38683 (дата обращения 20.09.2019)
4. ICT specialists in employment, Eurostat https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/ICT_specialists_in_employment#Number_of_ICT_specialists
5. Аналитическое исследование ИТ-кадры 2010. Численность занятых в российской экономике 2009 г. и прогноз потребности 2010-2015 [Электронный ресурс] https://apkit.ru/files/personal2009_final.pdf (дата обращения 20.09.2019)
6. Гуртов В.А., Питухин Е.А. Прогнозирование потребностей экономики в квалифицированных кадрах: обзор подходов и практик применения. Университетское управление: практика и анализ. 2017; 21(4):130-161. http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/62450/1/UM_2017_4_130-161.pdf (дата обращения 20.09.2019)
7. Васильева Е.В. Воспроизводство кадров ит-отрасли. сценарный анализ. Мир новой экономики. 2016;(4):127-134. <https://cyberleninka.ru/article/v/vosproizvodstvo-kadrov-it-otrasli-stsenarnyy-analiz> (дата обращения 20.09.2019)
8. Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014 - 2020 годы и на перспективу до 2025 года https://digital.gov.ru/common/upload/Strategiya_razvitiya_otrasli_IT_2014-2020_2025.pdf (дата обращения 20.09.2019)
9. Экономика Рунета / Цифровая Экономика России 2018 <https://raec.ru/activity/analytics/9884/> (дата обращения 20.09.2019)
10. Зарплатный индекс 2009-2019 гг., данные аналитического центра SuperJob <https://www.superjob.ru/paymentindex/> (дата обращения 20.09.2019)
11. Число вакансий для ИТ-специалистов в Москве выросло на 10% <https://ict.moscow/news/chislo-vakansii-dlia-it-spetsialistov-v-moskve-vyroslo-na-10/> (дата обращения 20.09.2019)
12. Информационные технологии кормят более 750 тысяч человек в Москве <https://habr.com/ru/company/dit/blog/252141/> (дата обращения 20.09.2019).
13. А.В. Демьянова, О.Б. Жихарева, З.А. Рыжикова. Профессии цифровой экономики, ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, 2019 г. https://issek.hse.ru/data/2019/07/18/1482198880/NTI_N_136_18072019.pdf (дата выпуска 18.07.2019)

14. НИУ ВШЭ оценил сектор ИКТ в России, ITWeek по материалам пресс-релиза ИСИЭЗ НИУ ВШЭ <https://www.itweek.ru/business/news-company/detail.php?ID=204230> (дата публикации 14.11.2018)